

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 250 506

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 74 37227

(54)

Système à caméra pour photographier les surfaces et tissus dentaires.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.²). A 61 B 6/14; G 03 C 5/16.

(22)

Date de dépôt 12 novembre 1974, à 13 h 52 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en Grande-Bretagne le 12 novembre 1973, n. 52.440/1973 au nom de la demanderesse.*

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande

B.O.P.I. — «Listes» n. 23 du 6-6-1975.

(71)

Déposant : Société dite : ALPHAMETRICS LTD., résidant au Canada.

(72)

Invention de :

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Maulvault.

Cette invention se propose d'apporter des perfectionnements aux systèmes à caméra fonctionnant par rayons ultra-violets utilisables pour la photographie dentaire et aux embouchures ou pavillons facilitant l'utilisation de ces caméras.

5 La détection des lésions dues à des caries dentaires par l'utilisation de la photographie utilisant les rayons ultra-violets est une technique bien connue. Mais les méthodes proposées jusqu'ici impliquent l'emploi de la fluorescence ou du défaut de fluorescence des dents par suite des longueurs d'ondes d'excitation de la lumière ultra-violette entre 320 et 366 nanomètres pour la détection des lésions dues à la carie dentaire.

Ces méthodes antérieurement proposées présentent différents inconvénients y compris la difficulté qu'on éprouve pour la détection des lésions dues à une carie précoce. Or il est évident que plus tôt ces lésions sont détectées, plus il est facile de les traiter.

Le but de la présente invention est d'obvier à ces inconvénients en permettant une meilleure détection des lésions dues à des caries dentaires précoces en détectant l'absorption et la réflexion des rayons ultra-violets plutôt que la fluorescence causée par l'excitation due aux rayons ultra-violets, en utilisant en particulier des longueurs d'ondes de radiations ultra-violettes plus courtes comprises entre 200 et 320 nanomètres.

En effet, la courbe d'absorption spectrale de la matière qu'on rencontre dans les lésions dues à la carie dentaire a conduit à cette conclusion que ces lésions peuvent être détectées plus facilement par enregistrement de leur degré d'absorption relative en utilisant les longueurs d'ondes en radiations ultra-violettes plus courtes sus-mentionnées.

30 Le système à caméra fonctionnant par rayons ultra-violets décrit ci-après permet d'effectuer des photographies des dents en utilisant la radiation réfléchie provenant d'une source de rayons ultra-violets émettant selon une longueur d'onde comprise entre 200 et 320 nanomètres, la longueur d'onde de 254 nanomètres ayant été choisie dans cet exemple particulier.

Le but principal et essentiel de l'invention est donc de créer en vue de son utilisation dans la technique dentaire, un système

du type ci-après indiqué grâce auquel les dents sont éclairées par une lumière en rayons ultra-violet passant à travers une embouchure, de telle sorte que les photographies soient prises par l'intérieur du tube de l'embouchure au moyen de la caméra
5 fonctionnant par rayons ultra-violet.

Un autre but de l'invention est de créer un système du type sus-indiqué permettant une détection rapide des lésions dues à des caries dentaires, ce qui donne au dentiste la possibilité de distinguer entre un tissu sain et un tissu malade pendant le sec-
10 tionnement de ce tissu lors de la mise en place d'un dentier ou d'une prothèse, ledit système facilitant les soins imposés par des lésions dues à des caries dentaires, par exemple, par l'utilisation de composés de nature plastique aptes à déminéraliser les lésions en question.

15 Un autre but encore de l'invention est de créer un système du type indiqué comprenant une embouchure ou pavillon de conception nouvelle capable d'être assujetti à la caméra de telle sorte que les surfaces labiales et buccales de toutes les dents et des tissus tendres adjacents à elles puissent être photographiées. Il est prévu,
20 en outre, un miroir placé de telle sorte que les surfaces linguales et occlusales des dents et de leurs tissus tendres adjacents puissent également être photographiées, même si la bouche du patient n'est que partiellement ouverte.

Un autre but encore de l'invention est de créer un système
25 du type indiqué permettant de prendre rapidement et aisément les photographies nécessaires des dents avec le minimum d'inconfort ou de souffrance du patient et sans utilisation d'une chambre noire.

Un autre but encore de l'invention est de permettre la photo-
graphie des dépôts des plaques dentaires sur les dents et les tis-
30 sus tendres environnants, en révélant les dépôts bactériels et salivaires qu'on estime être la cause soit des caries dentaires, soit des affections des gencives et qui sont souvent responsables de la décoloration des dents.

Un autre but encore de l'invention est de permettre de détec-
35 ter les différences de composition des plaques dentaires en vue de déterminer les plaques qui sont pathogènes par l'utilisation d'agents qui combinent les composants spécifiques de la plaque dentaire

et de modifier leurs caractéristiques de réaction aux radiations ultra-violettes.

Un autre but encore de l'invention est de permettre la détection des caries autour des remplissages ou obturations en facilitant la détermination de la nécessité de pourvoir à leur remplacement.

Enfin un autre but encore de l'invention est de permettre l'enregistrement et la détection de certaines anomalies telles que les fissures et les lignes de minéralisation des dents (lignes de retizus).

Tels étant les buts de l'invention, d'autres buts apparaissant dans la suite de cette description, elle est matérialisée dans le système qui est décrit ci-après, simplement à titre d'exemple illustratif d'ailleurs, en regard des dessins schématiques annexés dans lesquels :-

La fig. 1 est une vue en perspective de la caméra fonctionnant par rayons ultra-violets à laquelle est fixée l'embouchure ou pavillon spécialement prévu ici.

La fig. 2 est une vue en perspective dessinée à plus grande échelle d'un mode de réalisation de cette embouchure.

La fig. 3 est une vue semblable à la fig. 2, mais montrant une variante de réalisation.

La fig. 4 est une vue partielle en plan du dessus à échelle réduite de la dentition d'un patient montrant l'embouchure occupant les trois positions qui sont nécessaires pour photographier toutes les dents.

La fig. 5 est un diagramme formé d'un certain nombre de rectangles désignant les divers éléments dont est formé le système, objet de l'invention.

La fig. 6 est un diagramme formé de même d'un certain nombre de rectangles désignant les éléments d'un système simplifié.

La fig. 7 est une vue en perspective "éclatée" semblable à la fig. 3 mais montrant une embouchure séparable et capable d'être mise au rebut ainsi qu'un miroir dégageable.

La fig. 8 est une vue en élévation latérale correspondant à la fig. 7 mais représentée dans la position assemblée.

Comme représenté, le chiffre 10 désigne dans son ensemble la caméra qui est, de préférence, suspendue au moyen d'organes 11

semblables aux organes de suspension utilisés sur les appareils fonctionnant par rayons X dans les installations de radio dentaires.

Le boîtier 12 comprend divers éléments ainsi qu'un panneau de commande 13 placé sur un de ses côtés ainsi que la partie postérieure désignée dans son ensemble par 14 de la caméra qui est fixée amoviblement à l'arrière du boîtier 12.

Une embouchure désignée elle-même dans son ensemble par 15 est assujettie amoviblement à l'avant du boîtier 12. Les détails de construction de cette embouchure sont décrits ci-après.

La fig. 5 se compose d'une série de rectangles figurant les divers éléments du système dont la plupart sont renfermés dans le boîtier 12.

La source d'énergie est désignée par 16 et est connectée par un dispositif à lampe et organe d'occultation 17 fonctionnant sous le contrôle d'une commande 18 d'exposition laissant passer les rayons ultra-violets et d'une commande d'exposition visible 19.

La lampe fournissant l'énergie constituée par des rayons ultra-violets est désignée par 20; elle comporte une lampe à vapeurs de mercure à basse pression désignée par 21. La lumière ultra-violette provenant de cette lampe passe à travers un dispositif d'excitation et de filtrage 22 qui réduit premièrement la radiation ultra-violette tout d'abord jusqu'à 254 nanomètres, puis permet le passage d'une radiation supplémentaire se trouvant dans la région des longueurs d'onde comprise entre 254 et 325 nanomètres.

La lumière ultra-violette gagne l'embouchure 15 et se propage ensuite jusqu'aux dents 23 du patient comme décrit ci-après.

Pour faciliter la prise des photographies par éclairage en lumière visible, une lampe 24 à lumière visible est prévue dont les rayons atteignent également les dents 23 du patient en traversant l'embouchure 15.

La radiation ultra-violette passant à travers l'embouchure 15 et gagnant les dents 23 du patient ou sujet est réfléchiée en traversant cette embouchure jusqu'à une roue de filtrage 25 formant écran qui contient plusieurs filtres optiques commandés au moyen d'un bouton prévu sur le panneau 13 portant divers instruments en ne permettant ainsi qu'à une certaine gamme de radiations à longueur

d'onde spécifique de traverser les filtres pour gagner une lentille 26 en franchissant l'organe d'occultation 27. Une commande de focalisation ou concentration 28 est associée à cette lentille 26.

La combinaison de l'organe occulteur et de la lentille permet à
5 l'opérateur de photographe soit par réflexion ultra-violette, soit par fluorescence excitée par les rayons ultra-violets, soit par une combinaison de réflexion et de fluorescence.

Dans cette réalisation, la lentille 26 n'utilise que des éléments en quartz et en fluorite pour assurer la transmission correcte sur une gamme de longueurs d'ondes comprise entre 200 et 1000
10 nanomètres. La radiation ultra-violette est focalisée par la lentille 26 sur le film photographique qui se trouve dans la partie arrière 29 de la caméra. Grâce à l'utilisation d'organes d'adaptation appropriés qui ne font d'ailleurs pas partie de l'invention,
15 on peut installer dans la partie arrière du boîtier soit une caméra du type réflexe à lentille unique correspondant à 35 mm, soit une caméra du type "polaroid", soit une plaque formant "film pack", soit une caméra à bobine de film.

Les expositions photographiques minutées électroniquement peuvent être déterminées par la commande d'exposition 18 ou la commande d'exposition visible 19.
20

Dans les fig. 2, 3 et 4 sont représentés les détails de l'ensemble de l'embouchure ou pavillon désigné par 15.

Comme le montre la fig. 2, une embase ou un panneau de fixation 30 est prévu qui permet à l'ensemble de l'embouchure 15 d'être
25 amené par coulissement en position dans la partie avant du boîtier 12 au moyen de rebords 31.

L'embase 30 comporte une ouverture qui est entourée par un tube 31' faisant partie de l'embouchure fixé autour de cette ouverture
30 et s'étendant vers l'avant par rapport à elle.

Suivant le mode de réalisation représenté dans la fig. 3, ce tube est essentiellement de forme ovale en section droite et est muni d'une extrémité externe 32 qui est conformée pour correspondre approximativement aux dents avant du patient. Cette fente donne
35 la certitude qu'aucune lumière étrangère ne peut pénétrer dans la bouche, ce qui permet la prise de photographies dans un local qui n'a pas besoin d'être une chambre noire.

Plusieurs embouchures de dimensions différentes peuvent être prévues pour correspondre aux bouches de tailles différentes de divers patients. Le tube de l'embouchure peut être établi en métal, en alliage, en matière plastique, en papier ou carton ou toute autre
5 matière convenable. La surface interne 33 du tube peut être finie de manière à faire office de réflecteur pour renvoyer les rayons d'éclairement.

Pour le fonctionnement, l'embouchure 15 est fixée au boîtier 12, puis elle est engagée entre les lèvres du patient de façon que
10 son extrémité profilée 32 soit poussée contre la surface de ses gencives au-dessus de ses dents supérieures et au-dessous de ses dents inférieures.

Les dents sont éclairées par la source de rayons ultra-violets ou de lumière visible placée dans le boîtier 12 à travers l'inté-
15 rieur du tube 31' de l'embouchure. Les photographies sont prises à travers l'intérieur de ce tube de l'embouchure en passant par la roue de filtration et d'interception, ou la combinaison de lentille et de l'organe d'occultation comme précédemment décrit.

L'embouchure peut être placée dans la bouche du patient comme
20 le montre la fig.4 et déplacée pour venir occuper les trois positions représentées, de telle sorte que les surfaces labiales-buccales de toutes les dents puissent être photographiées suivant trois prises séparées.

Ceci permet à des photographies rapides et reproductibles
25 d'être effectuées de ces deux surfaces.

Dans la fig.3 est représentée une variante de réalisation suivant laquelle la partie inférieure de l'extrémité avant 32 est munie d'un miroir 34 qui peut être plan ou courbe et placé selon un angle tel que les surfaces inguales et occlusales ou vesti-
30 bulaires des dents puissent être aisément photographiées, même quand la bouche du patient n'est que partiellement ouverte.

Des essais effectués ont permis de constater que la détection de lésions dues à des caries rapides peuvent être effectuées à partir des photographies prises à l'aide du système à caméra, objet de
35 l'invention, par l'utilisation d'une radiation réfléchie ayant approximativement 254 nanomètres. De plus, les essais en question ont permis de constater que certaines lésions dues à des caries

précoces peuvent être détectées au moyen de ce système alors qu'elles ne pouvaient pas être détectées naguère par les procédés d'exman standard avec sonde à miroir.

Bien que la fig.5 représente un diagramme formé d'un certain nombre de rectangles représentant les divers éléments du système dephotographie dentaire par rayons ultra-violets, on conçoit qu'il peut être réalisé de façon beaucoup plus simple, ce qui peut être intéressant surtout du point de vue commercial.

Dans la fig.6 est représenté à cet égard un exemple d'un système très simplifié comprenant l'embouchure 15, une source de rayons ultra-violets 20A, ainsi qu'une commande 20B d'intensité de la source de rayons ultra-violets qui est d'ailleurs facultative.

La lentille 26, l'organe d'occultation 27, la commande 17 de cet organe et la partie postérieure 29 de la caméra sont semblables, dans cette variante simplifiée, aux éléments correspondants représentés dans la fig.5. Une commande de focalisation facultative 28 peut être prévue le cas échéant et associée à la lentille 26.

La commande 17 qui agit sur la source de lumière visible 24 ainsi qu'un dispositif d'observation directe 24A sont également facultatifs.

Dans les fig. 7 et 8 est représentée une réalisation particulière de l'embouchure et du dispositif à miroir amovible. Les mêmes éléments sont désignés par les mêmes références que précédemment mais munies du suffixe A. Une embouchure 31'A qu'on peut mettre au rebut après usage est prévue ici.

Ces éléments peuvent être préalablement emballés et stérilisés avant leur emploi et peuvent être mis au rebut après usage.

Un collier cylindrique 30A s'étend depuis l'embase 30 de l'embouchure 31'A qui coulisse sur ce collier et est maintenu par friction contre l'extrémité interne 35 de cette embouchure qui a une configuration cylindrique appareillée.

L'ensemble formant miroir de l'élément 34A est muni d'une patte de fixation 36 s'étendant à l'écart de celui-ci et coupée dans son extrémité interne 37 d'une fente. Cette patte 36 est en prise avec une agrafe ou un bouton 38 de maintien de cet organe soumis à la charge d'un ressort et qui s'étend de bas en haut depuis le collier 30A comme clairement représenté dans la fig.7.

L'embouchure capable d'être mise au rebut après usage est tout d'abord engagée par coulisement sur le collier 30A. Si le miroir est nécessaire, il est engagé contre le bouton 38, de façon que les ailes 39 de ce miroir coulissent à l'intérieur des côtés de l'embouchure 31'A comme le montre la fig.8. On voit également par cette figure la ligne de centre optique qui permet de prendre les photographies des surfaces linguales et occlusales ou vestibulaires des dents, étant entendu que la bouche du patient a été partiellement ouverte en vue de prendre ces photographies.

10 Les détails de réalisation peuvent être modifiés de diverses manières, sans s'écarter de l'invention, dans le domaine des équivalences techniques.

R E V E N D I C A T I O N S

- 1.- Système pour photographier à l'aide d'une caméra les surfaces des dents et des tissus tendres adjacents caractérisé en ce qu'il comprend, en combinaison, une embouchure creuse engageable amoviblement dans la bouche du patient, une source de lumière ultra-violette reliée à cette embouchure de façon que cette lumière éclaire les dents, et un équipement reliant fonctionnellement cette embouchure à la caméra associée, la longueur d'onde de cette lumière ultra-violette étant comprise entre 200 et 380 nanomètres.
- 2.- Système suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une source de lumière visible et un dispositif d'observation également relié à l'embouchure précitée.
- 3.- Système suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'embouchure comprend une embase à ouverture, un tube creux entourant cette ouverture et fixé à cette embase, l'extrémité opposée de cette embouchure étant conformée de manière à s'engager contre les gencives supérieure et inférieure du patient au-dessus de la ligne des dents pour empêcher une lumière étrangère de pénétrer dans la bouche et assurer le placement de l'embouchure selon la relation désirée par rapport à la caméra.
- 4.- Système suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le tube de l'embouchure est assujetti amoviblement à son embase, celle-ci comprenant un rebord saillant dont la configuration est semblable à celle de l'extrémité de fixation du tube, ce dernier étant engagé par emboîtement télescopique sur ce rebord saillant.
- 5.- Système suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble réfléchissant assujettissable amoviblement à l'embouchure pour permettre de prendre des photographies des surfaces linguales et occlusales des dents et des tissus tendres voisins.
- 6.- Système suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le système réfléchissant comprend un miroir, une patte s'étendant à partir de son bord inférieur et des organes prévus sur l'extrémité opposée de cette patte fixant amoviblement ce miroir à la base de l'embouchure, ces organes comprenant une partie fendue de cette extrémité opposée, et une agrafe de retenue soumise à la charge d'un ressort prévue sur la base de l'embouchure et engagée amovible-

ment par cette partie fendue pour assurer la position du miroir selon un certain angle et à quelque distance de cette extrémité opposée du tube de l'embouchure, cette agrafe s'étendant depuis la paroi bornant cette ouverture de la base de l'embouchure, la
5 patte étant engagée à travers le tube de cette embouchure.

7.- Embouchure utilisable avec la caméra du système de photographie suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend, en combinaison, une plaque de base avec ouverture, un tube d'embouchure creux entourant cette
10 ouverture et fixé à cette plaque de base, l'extrémité opposée du tube de l'embouchure étant conformée pour s'engager contre les gencives supérieure et inférieure du patient au-dessus de la ligne des dents afin d'empêcher que la lumière étrangère ne pénètre dans sa bouche et d'assurer la position de l'embouchure selon la rela-
15 tion désirée par rapport à la caméra associée.

8.- Embouchure suivant la revendication 7, caractérisée en ce que son tube est fixé amoviblement à la plaque de base, celle-ci comprenant un rebord saillant ayant une configuration semblable à celle de l'extrémité de fixation du tube de l'embouchure, ce tube
20 étant engagé par emboîtement télescopique sur ce rebord saillant.

9.- Embouchure suivant la revendication 8, caractérisée en ce qu'elle comprend un ensemble réfléchissant assujettissable amoviblement à l'embouchure pour permettre de prendre des photographies des surfaces linguales et occlusales des dents et des tissus tendres
25 voisins.

10.- Embouchure suivant la revendication 9, caractérisée en ce que l'ensemble réfléchissant comprend un miroir, une patte s'étendant à partir du bord inférieur de ce miroir et des organes prévus sur l'extrémité opposée de cette patte assujettissant amoviblement
30 ce miroir à la base de l'embouchure, ces organes comprenant une partie fendue prévue sur cette extrémité opposée, et une agrafe de retenue soumise à la charge d'un ressort prévue sur cette embase de l'embouchure et engagée amoviblement dans la partie fendue pour assurer la position du miroir selon un certain angle et à quelque
35 distance de l'extrémité opposée du tube de l'embouchure, cette agrafe s'étendant depuis la paroi limitrophe de cette ouverture de la base de l'embouchure, cette patte étant engagée à travers le tube de l'embouchure.

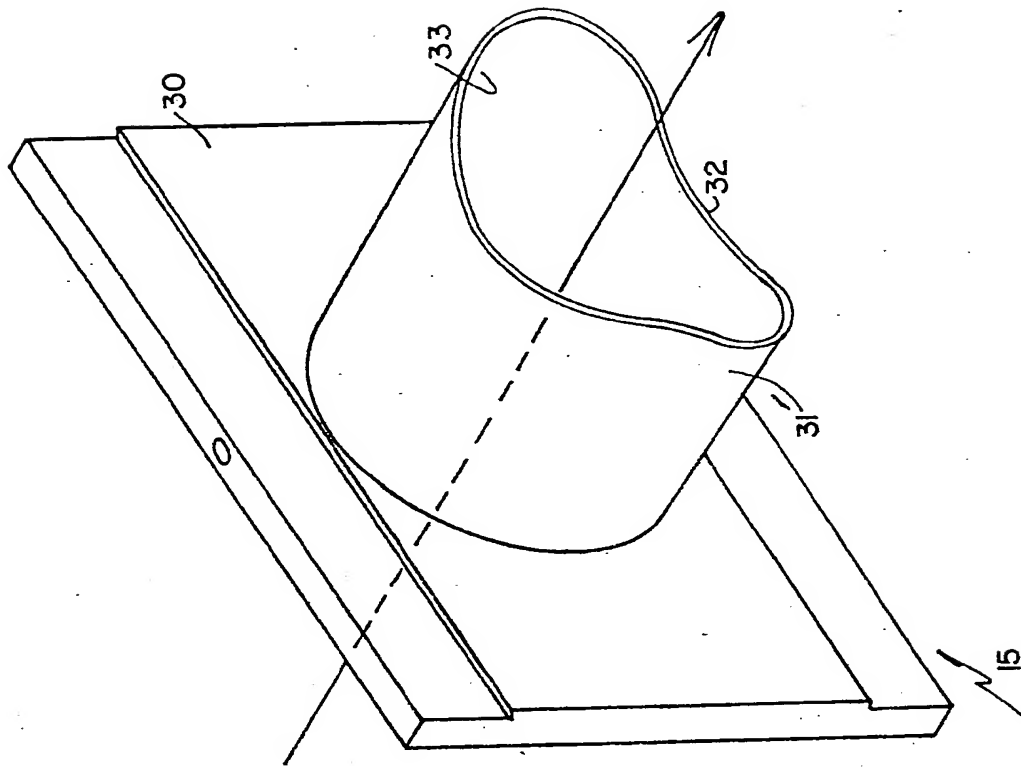


FIG. 2

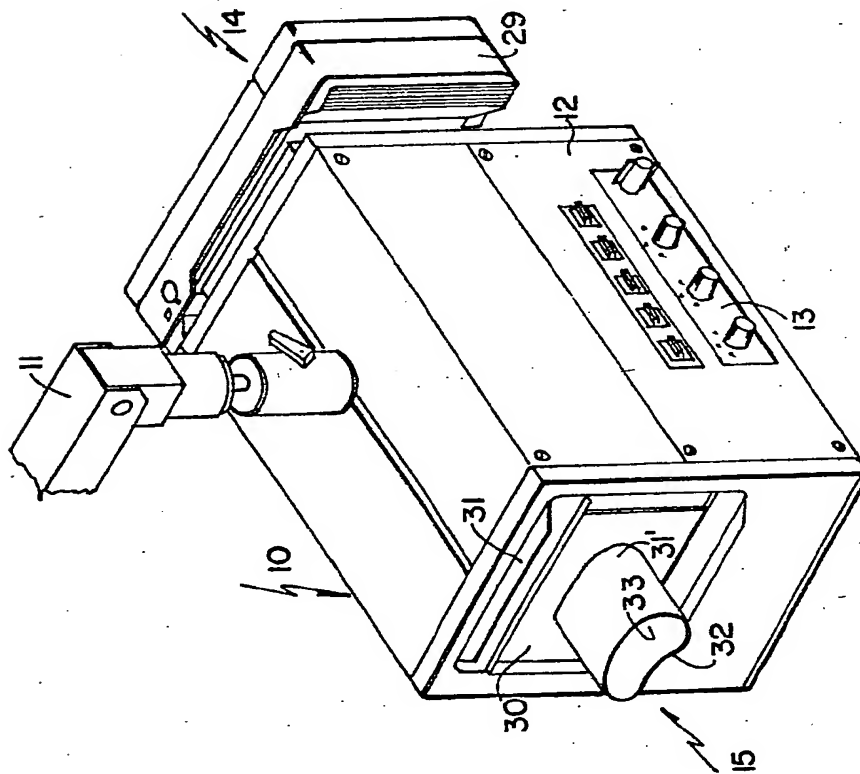
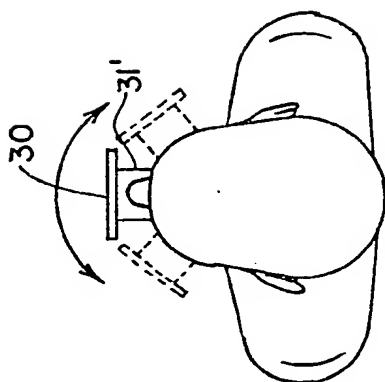
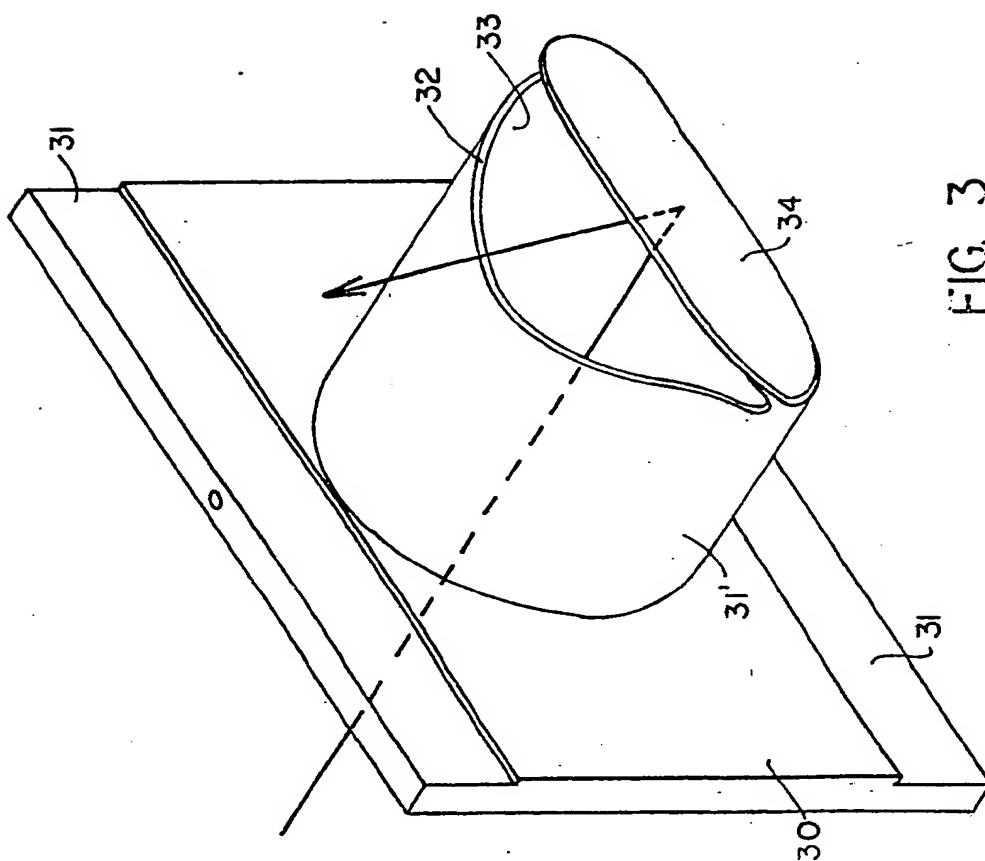
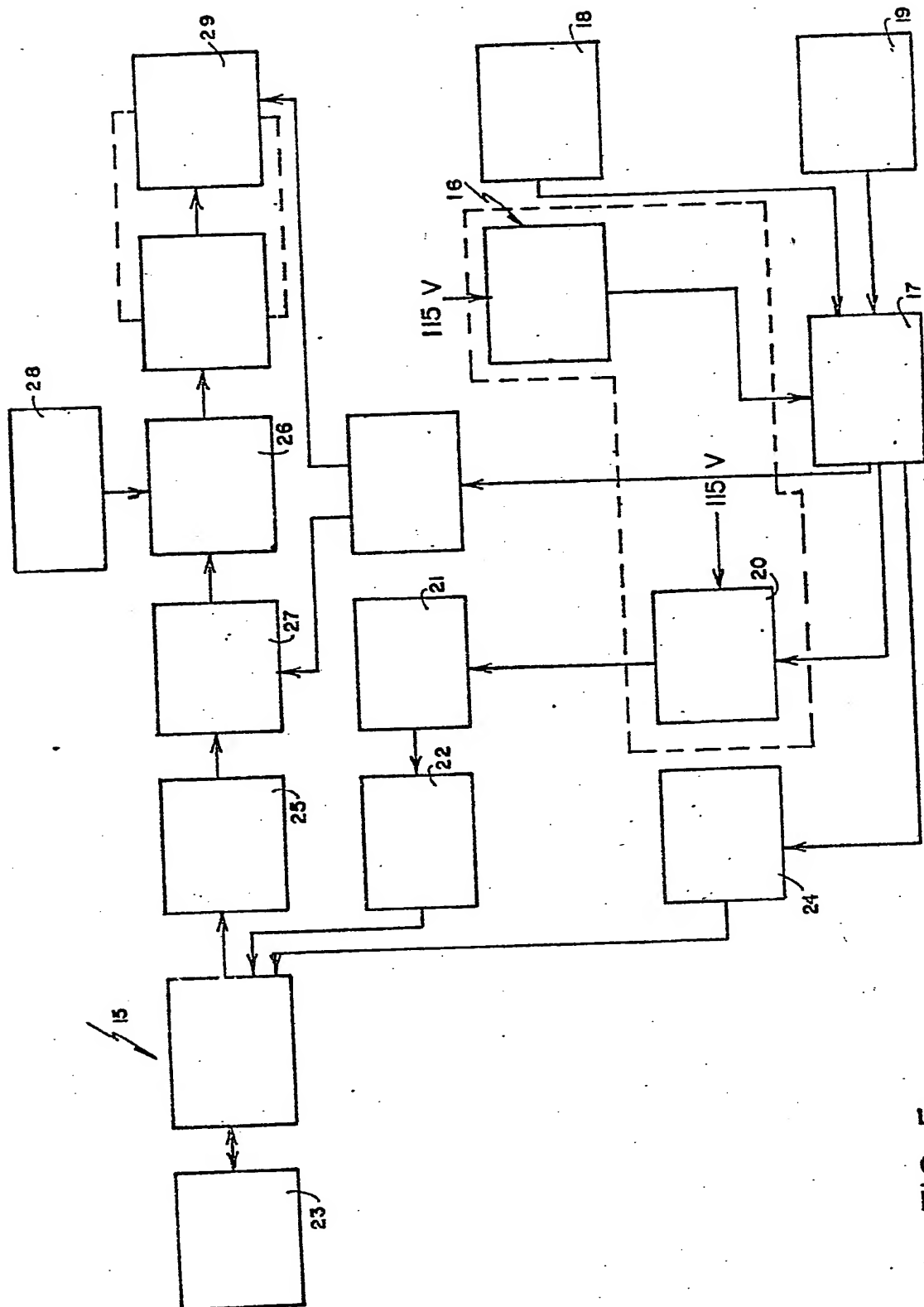


FIG. 1



2250506



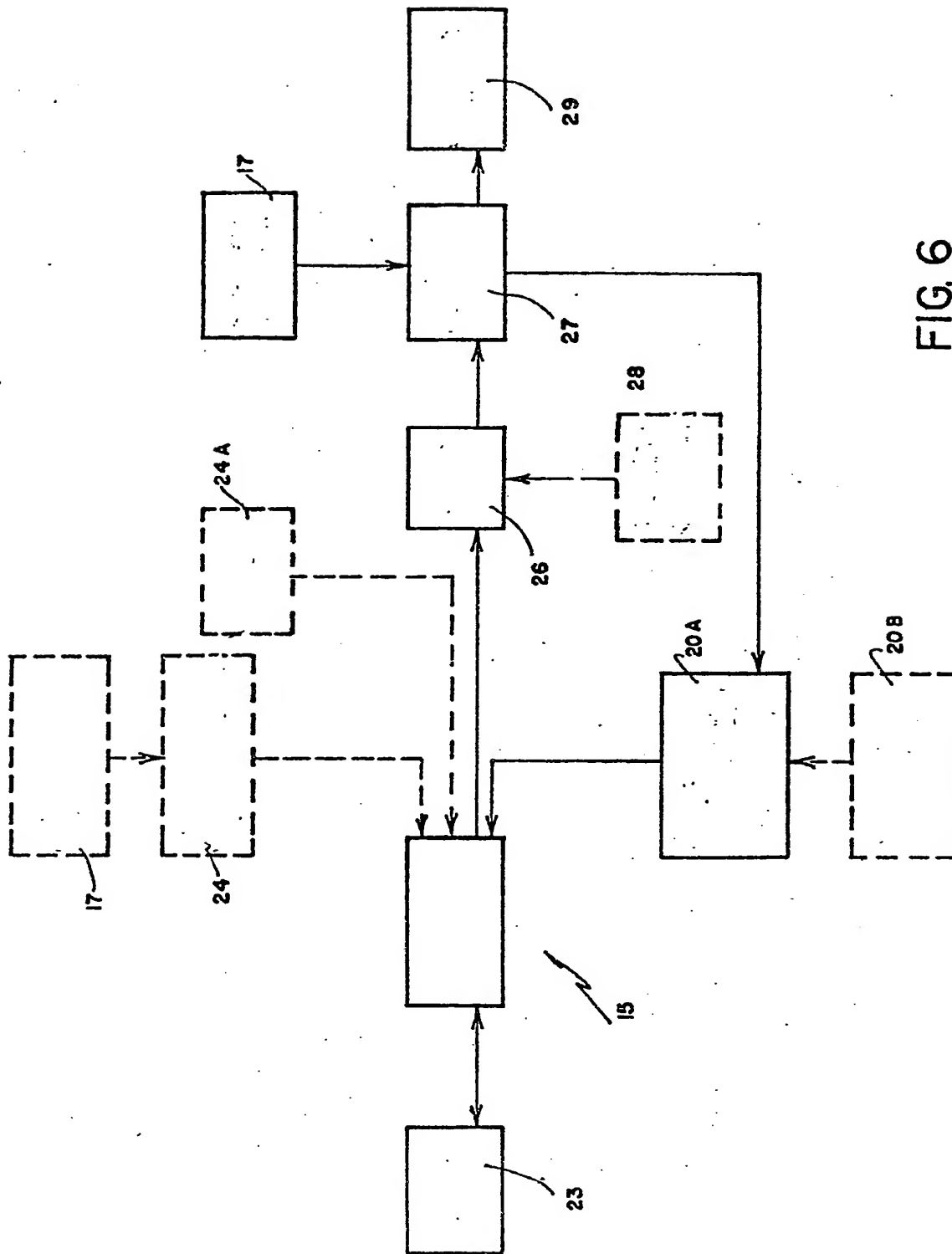


FIG. 6

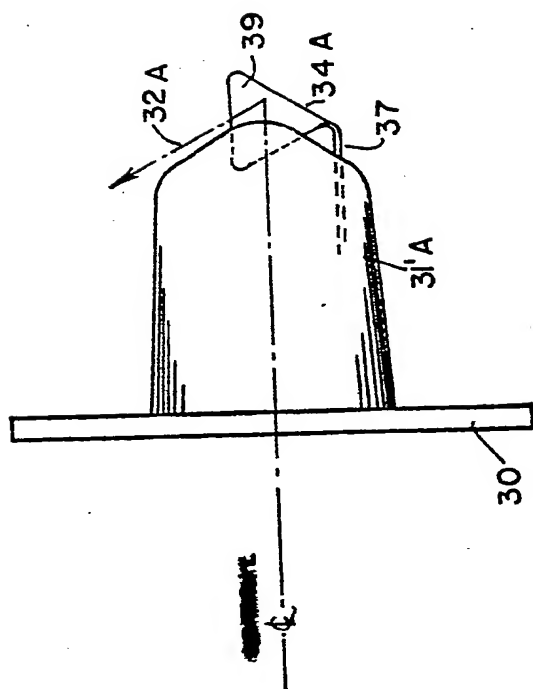


FIG. 8

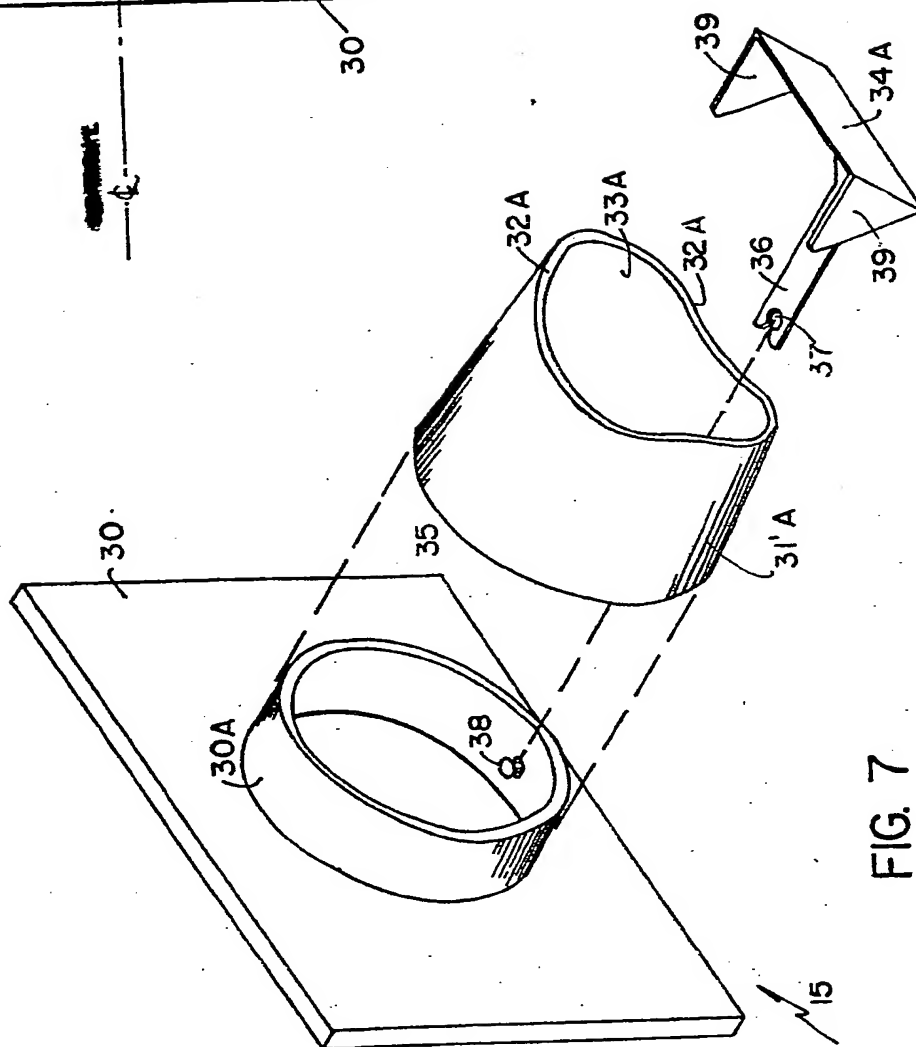


FIG. 7